

気候変動への 適応にむけた取り組み

海洋研究開発機構

情報エンジニアリングプログラム

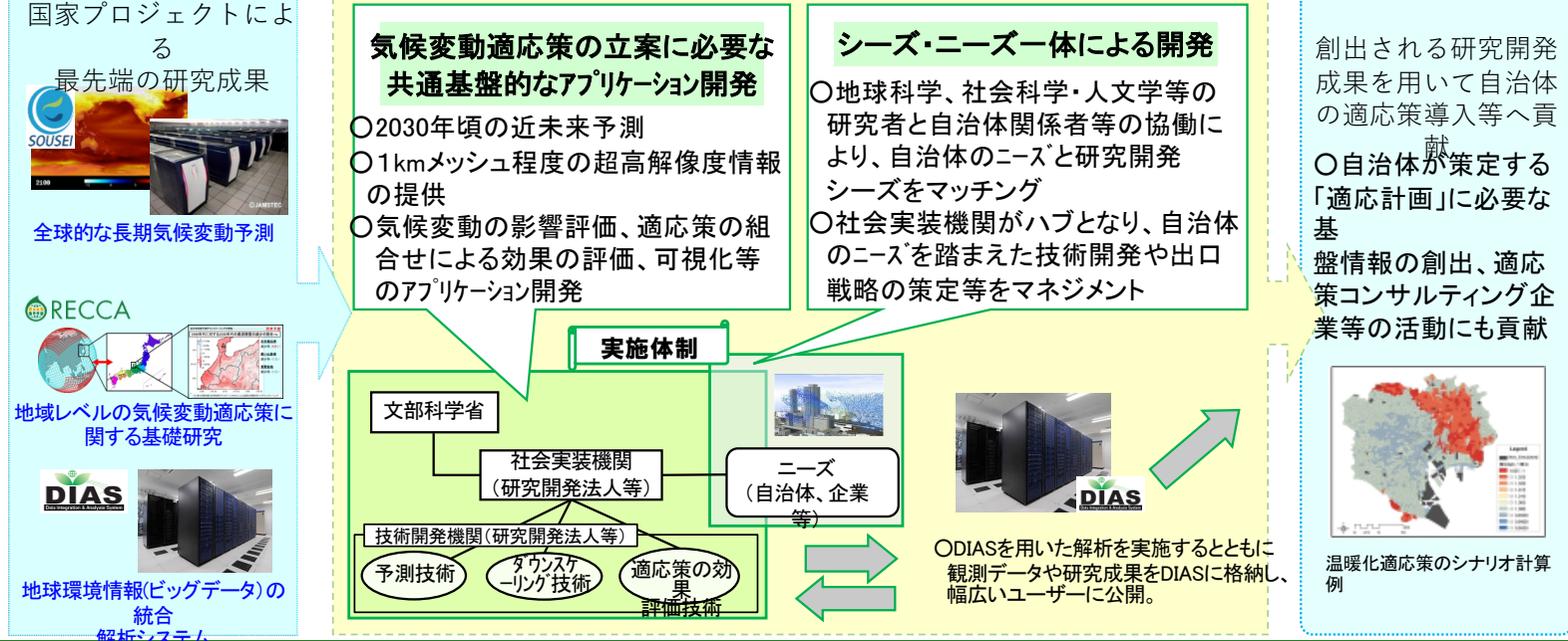
石川洋一

背景

- 政府としての「適応計画」の策定（平成27年）を背景に、地域がそれぞれ気候変動への適応策を講じることが本格化。
- その際、国として、これまでの気候変動研究の蓄積を活かし、地域を支える共通基盤的技術を整備することが必須。

概要

「経済財政運営と改革の基本方針2015」においても、気候変動適応の影響への適応策に取り組むことが記載されているところ。



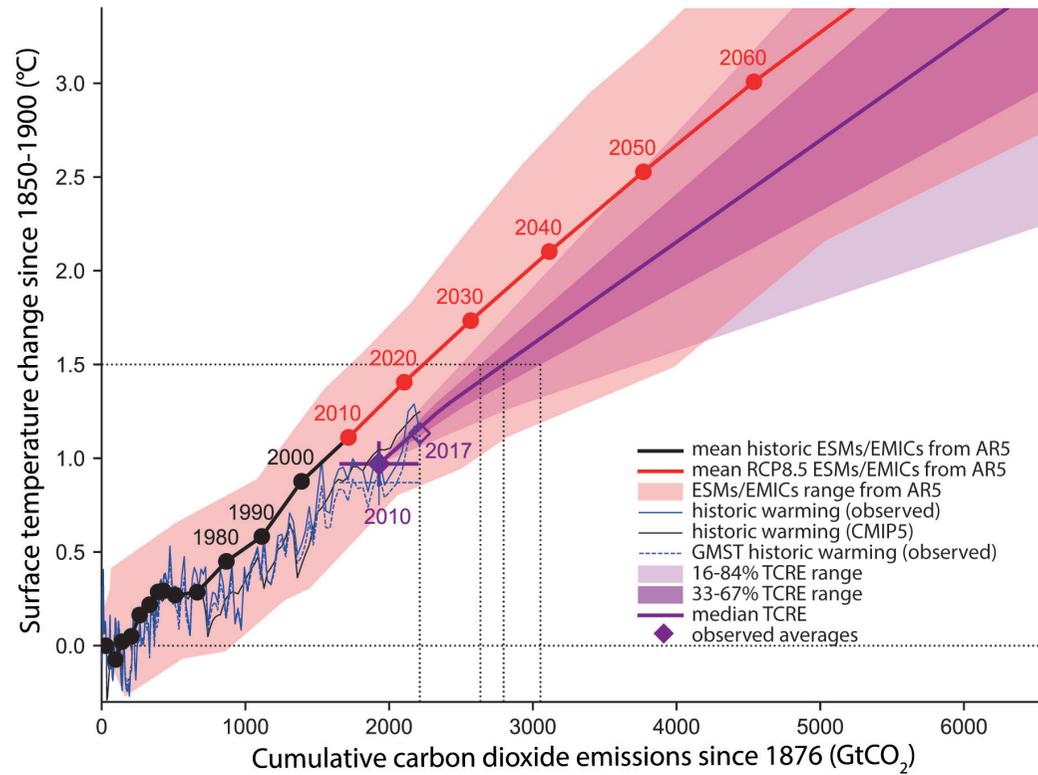
進め方

平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
<ul style="list-style-type: none"> ○基本技術の開発（段階的に解像度アップ） ○地域の社会経済シナリオ作成、社会実装体制の枠組構築 			<ul style="list-style-type: none"> ○多様なニーズへの対応技術の開発 ○社会実装の試行と枠組の発展 	

温暖化対策：緩和と適応

- 緩和策
 - 温暖化の原因である温室効果ガス排出の抑制
 - なるべく温暖化が進行しないようにする
- 適応策
 - 温暖化による様々な影響に対処する施策
 - 温暖化しても今の生活を続けられる
- 緩和策と適応策を組み合わせ、持続可能なよりよい社会をつくっていく

気候変動の緩和



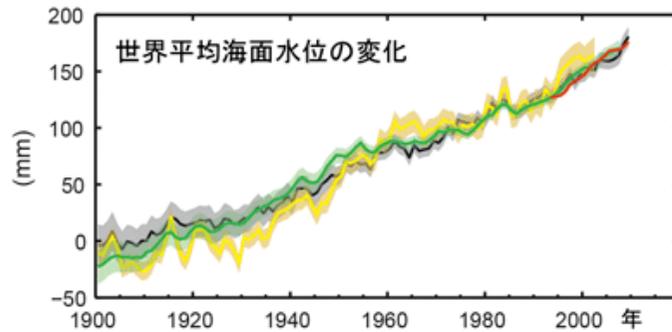
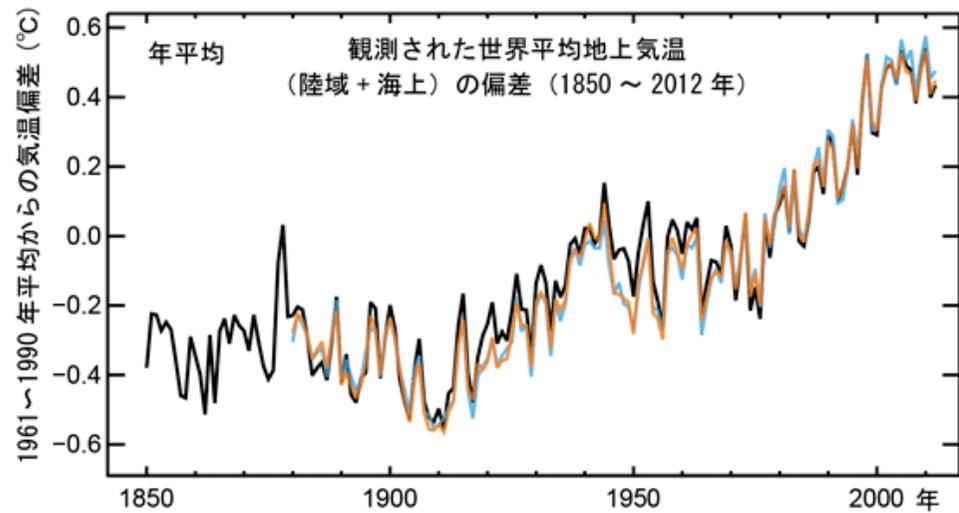
1.5度報告書 Fig. 2.3

- CO₂の累積排出量と全球平均表面気温にはほぼリニアな関係が存在している
- 温暖化の原因である排出量の抑制は全球規模で考える必要がある

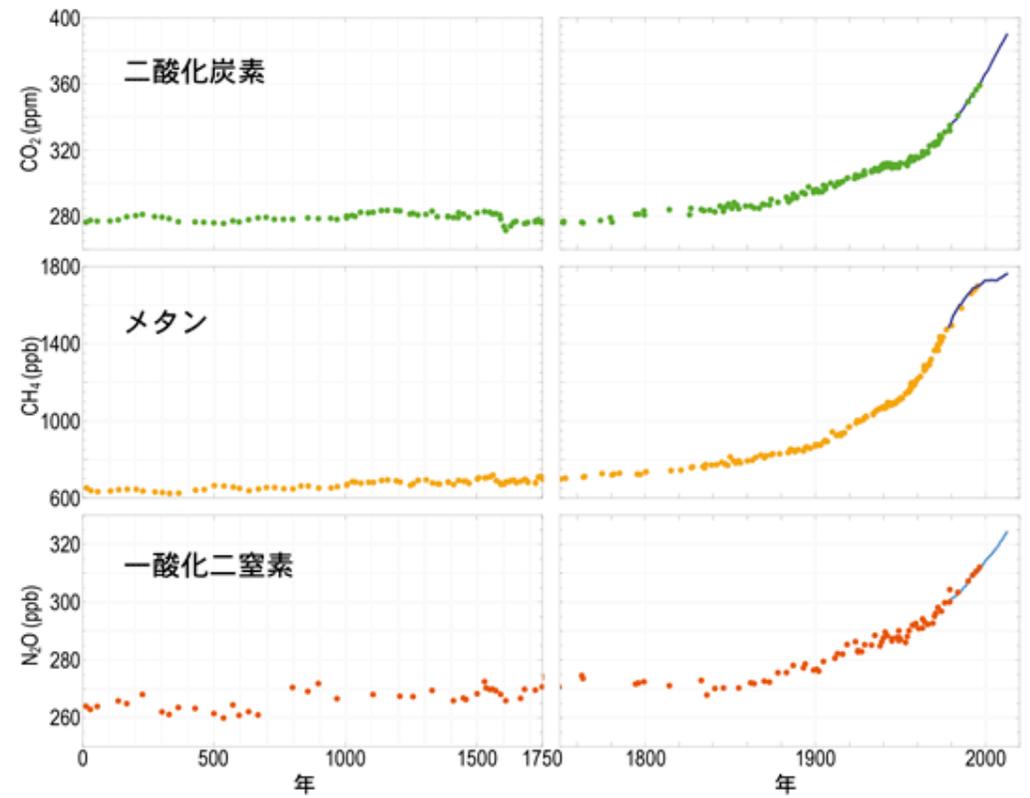
緩和策・適応策とリスク

- TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）では、機構関連リスクを「移行リスク」と「物理リスク」の2つに大別されている
- 「移行リスク」：低炭素経済への移行に関するリスク
 - 緩和策を進めていく上で生じるリスク
- 「物理リスク」：気候が変化することにより生じる物理的なリスク
 - 物理リスクを減らすために適応策を講じる必要がある

世界の平均気温とCO₂濃度



IPCC第5次報告書より



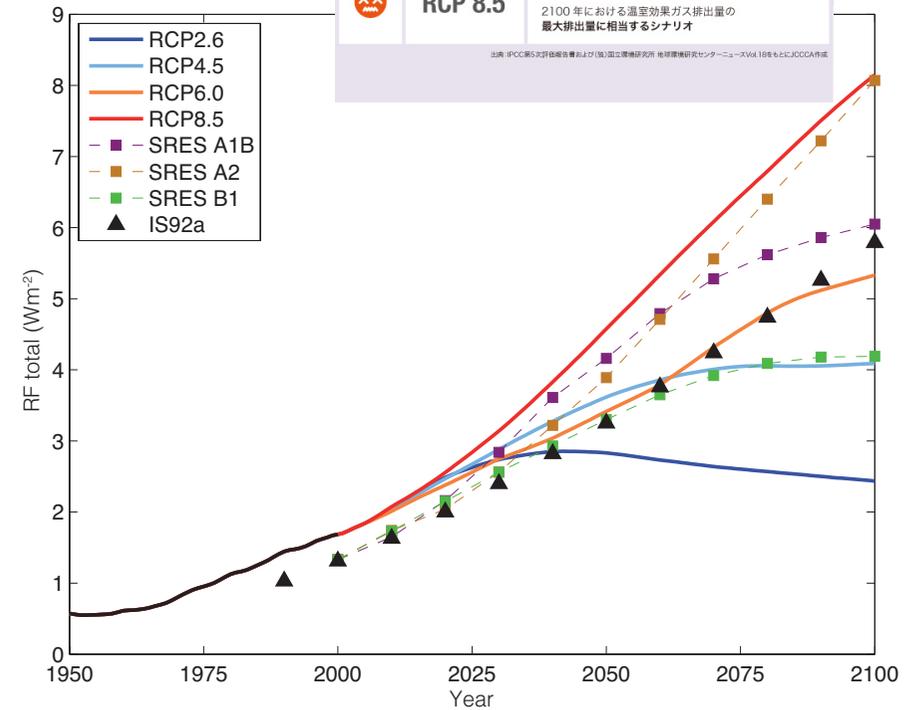
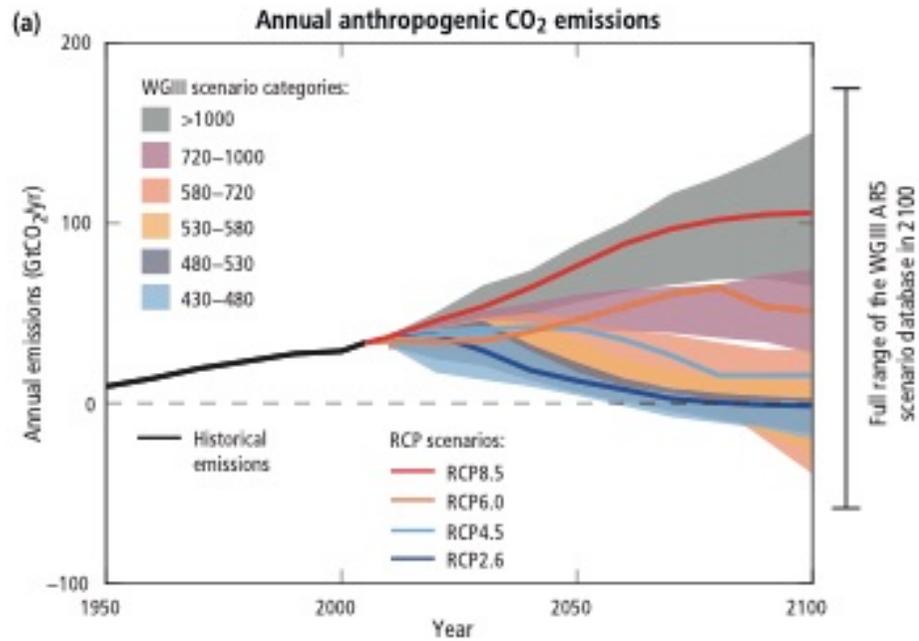
温室効果ガスの排出シナリオ

IPCC 第5次評価報告書における
RCPシナリオとは

RCP=Representative Concentration Pathways (代表濃度経路シナリオ)

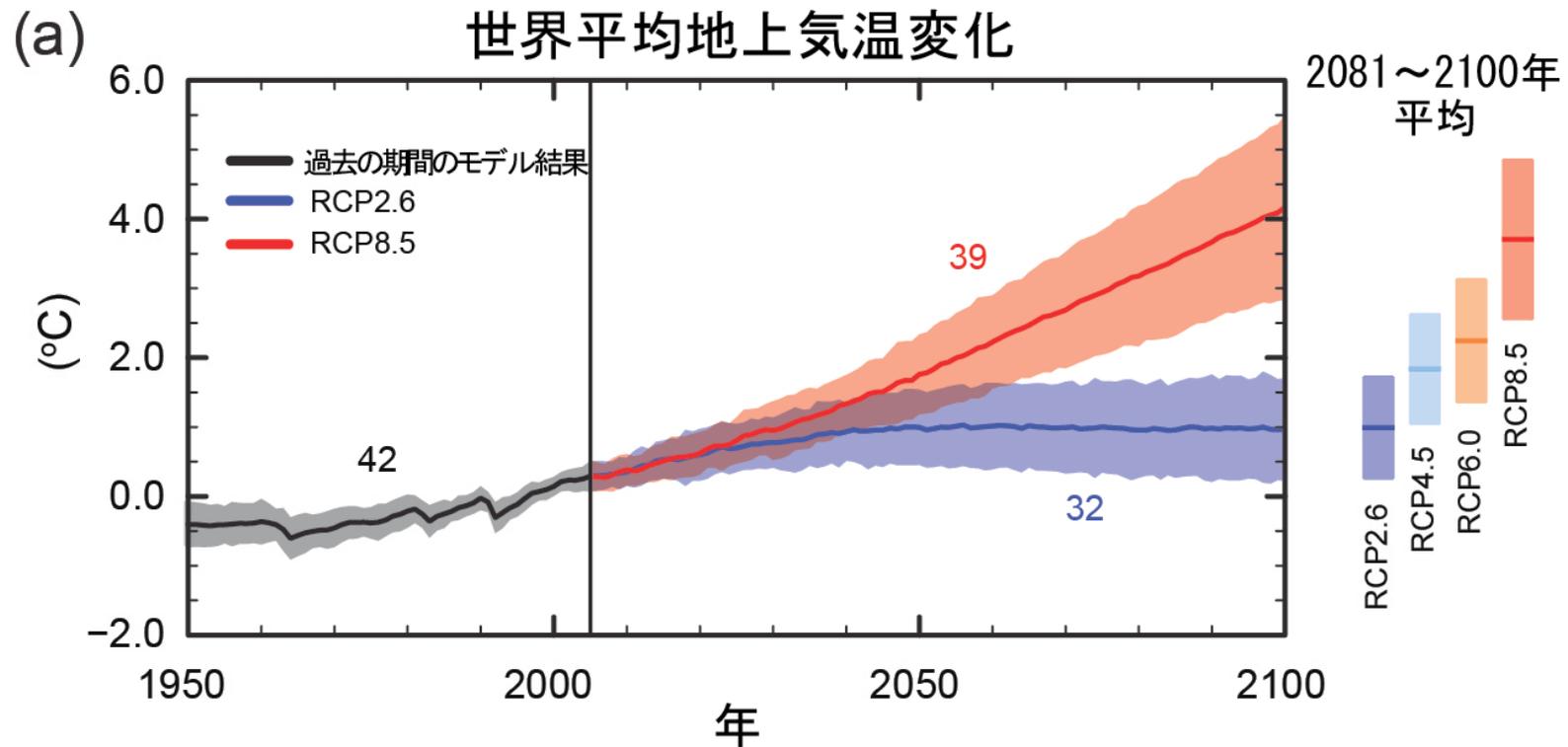
略称	シナリオ (予測) のタイプ
RCP 2.6	低位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 2.6W/m ²) 将来の気温上昇を2°C以下に抑えるという目標のもとに開発された排出量の最も低いシナリオ
RCP 4.5	中位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 4.5W/m ²)
RCP 6.0	高位安定化シナリオ (世紀末の放射強制力 6.0W/m ²)
RCP 8.5	高位参照シナリオ (世紀末の放射強制力 8.5W/m ²) 2100年における温室効果ガス排出量の最大排出量に相当するシナリオ

出典: IPCC第5次評価報告書および(国)国立環境研究所 地球環境研次センターニュースNo.108をもとにJCOGCA作成



IPCC第5次報告書より

将来を予測する：全球平均気温



IPCC第5次報告書より

1986~2005 年平均に対する世界平均地上気温の変化、

将来を予測する：海面水位

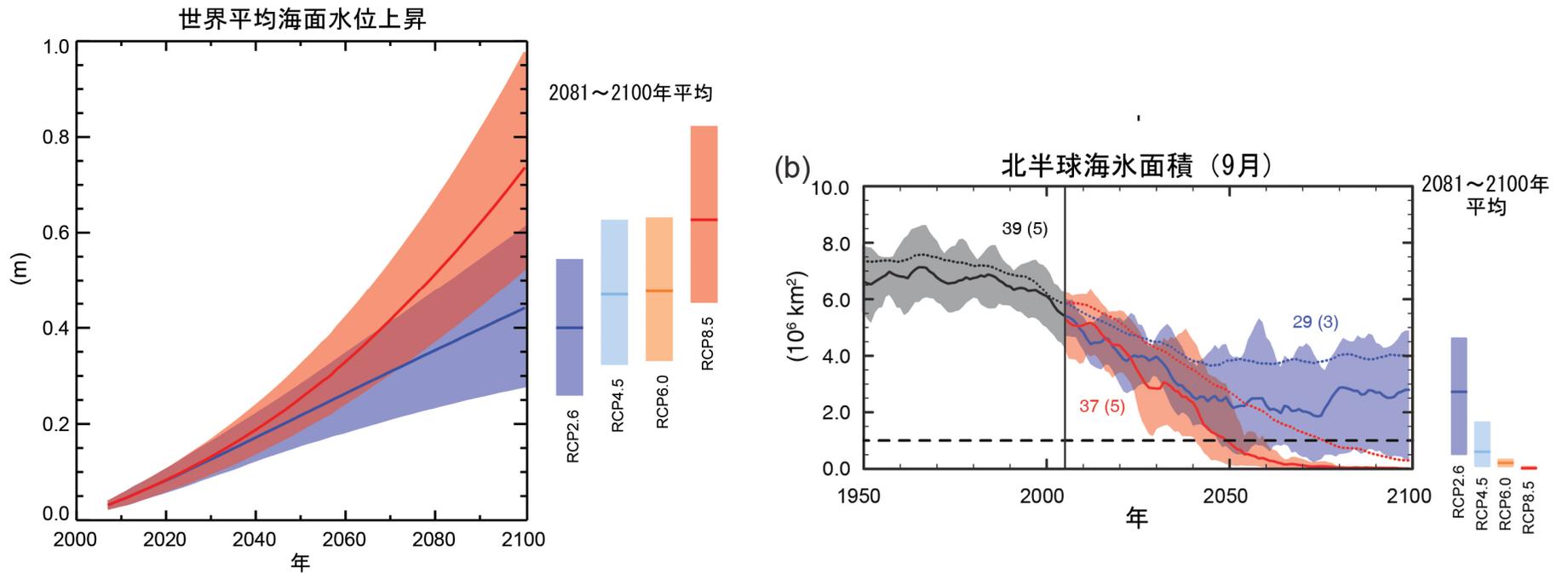
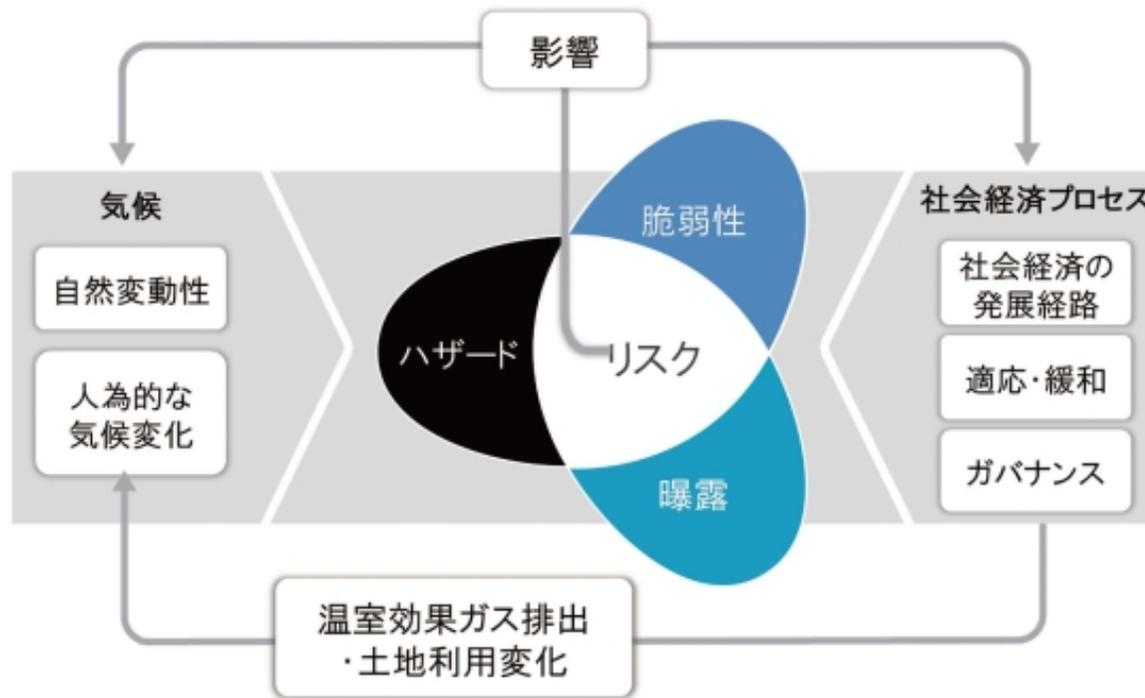


図 SPM9: 21 世紀にわたる世界平均海面水位の上昇予測(1986~2005 年平均との比較)。CMIP5 と諸過程に基づくモデルの組み合わせによる予測を RCP2.6 シナリオ、RCP8.5 シナリオについて示す。可能性が高い幅は陰影部分で示されている。全ての RCP シナリオに対し、2081~2100 年の平均について可能性が高い予測幅を彩色した縦帯で、対応する中央値を水平線で示している。更に詳細な技術情報は、技術要約の補足資料を参照。{表 13.5、図 13.10、図 13.11、図 TS.21、図 TS.22}

気候変動のリスクと適応



ハザード: 人、生物、資産などに悪影響を及ぼし得る、気候関連の物理現象やその変化傾向
曝露: 悪影響を受けうる場所や状況に、人、生物、資産などが存在すること
脆弱性: 悪影響の受けやすさ(ハザードに対する感受性や適応能力など)

気候変動によりハザードが増加する環境において、リスクをコントロールするためには脆弱性や暴露を減らす必要がある

気候変動リスクとそれを構成する要素 (IPCC (2014) に基づき作成)

国立環境研ウェブサイトより
<https://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/61/column1.html>

気候変動への適応が難しい理由

- 緩和策が成功してもしばらくは2050年くらいまでの気温上昇は防げない
 - 海面水位についてはその後も上昇し続ける
- 物理リスクは気候変動の影響（ハザード）だけでは決まらない
 - ハザードにも地域性がある
 - 暴露・脆弱性も重要な要素なので対象の地域・セクターによってリスクが異なる
- 有効な適応策を講じるためには、気候データを元にしたターゲットごとの評価が必要となる

気候変動に関する最近の動き

- 「日本の気候変動2020 —大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書—」文部科学省・気象庁
- 「気候変動影響評価報告書」環境省

日本の気候変動2020

— 大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書 —

文部科学省 気象庁

将来予測まとめ

21世紀末の日本は、20世紀末と比べ...

※黄色は2°C上昇シナリオ (RCP2.6)、
紫色は4°C上昇シナリオ (RCP8.5) による予測

年平均気温が約1.4°C/約4.5°C上昇

海面水温が約1.14°C/約3.58°C上昇



猛暑日や熱帯夜はますます増加し、
冬日は減少する。



温まりやすい陸地に近いことや暖流の影響で、
予測される上昇量は世界平均よりも大きい。

降雪・積雪は減少

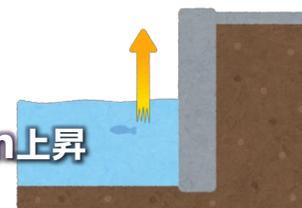
雪ではなく雨が降る。
ただし大雪のリスクが
低下するとは限らない。



激しい雨が増える

日降水量の年最大値は
約12% (約15 mm) / 約27% (約33 mm) 増加
50 mm/h以上の雨の頻度は 約1.6倍/約2.3倍に増加

沿岸の海面水位が
約0.39 m/約0.71 m上昇



3月のオホーツク海海氷面積は
約28%/約70%減少



【参考】4°C上昇シナリオ (RCP8.5) では、
21世紀半ばには夏季に北極海の海水が
ほとんど融解すると予測されている。

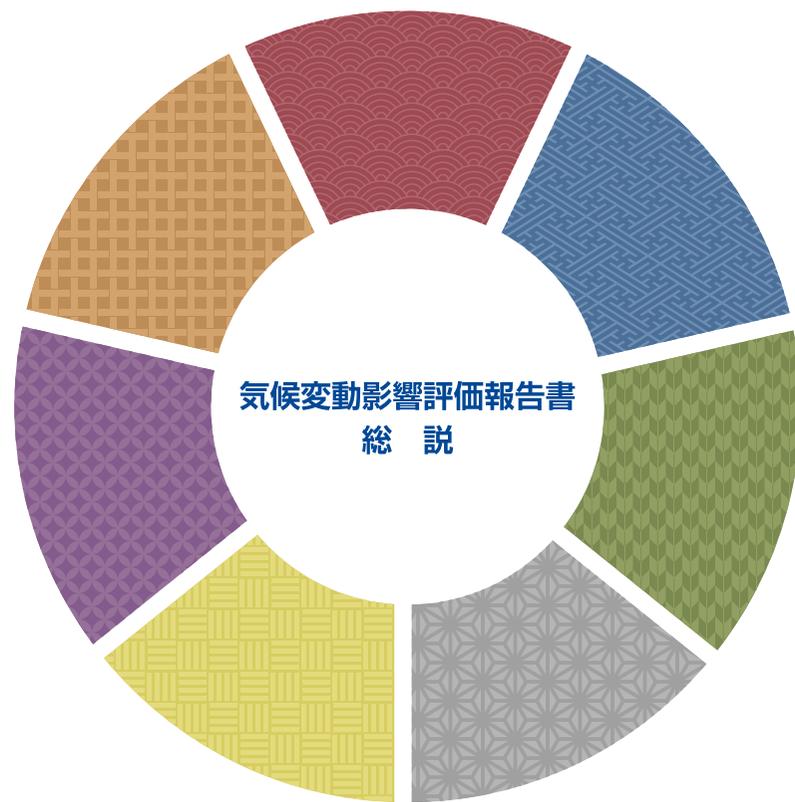


強い台風の割合が増加
台風に伴う雨と風は強まる

日本南方や沖縄周辺においても
世界平均と同程度の速度で
海洋酸性化が進行



※ この資料において「将来予測」は、特段の説明がない限り、日本全国について、21世紀末時点の予測を20世紀末又は現在と比較したもの。



令和2年12月

環境省

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言【概要】

I 顕在化している気候変動の状況

- ・IPCCのレポートでは「気候システムの温暖化には疑う余地はない」とされ、実際の気象現象でも気候変動の影響が顕在化

<顕在化する気候変動の影響>

	既に発生していること	今後、予測されること
気温	・世界の平均気温が1850～1900年と2003～2012年を比較し 0.78℃上昇	・21世紀末の世界の平均気温は更に 0.3～4.8℃上昇
降雨	・豪雨の発生件数が約30年前の 約1.4倍に増加 ・平成30年7月豪雨の陸域の 総降水量は約6.5%増	・21世紀末の豪雨の発生件数が 約2倍以上に増加 ・短時間豪雨の発生回数と降水量がともに増加 ・ 流入水蒸気量の増加 により、総降水量が増加
台風	・H28年8月に北海道へ 3つの台風が上陸	・日本周辺の 猛烈な台風の出現頻度が増加 ・ 通過経路が北上

II 将来降雨の変化

<将来降雨の予測データの評価>

- ・気候変動予測に関する技術開発の進展により、地形条件をよりの確に表現し、治水計画の立案で対象とする台風・梅雨前線等の気象現象をシミュレーションし、災害をもたらすような極端現象の評価ができる大量データによる気候変動予測計算結果が整備

<将来の降雨量の変化倍率> <暫定値>

- ・RCP2.6(2℃上昇相当)を想定した、将来の降雨量の変化倍率は全国平均約1.1倍

<地域区分ごとの変化倍率※>

地域区分	RCP2.6 (2℃上昇)	RCP8.5 (4℃上昇)
北海道北部、北海道南部、九州北西部	1.15倍	1.4倍
その他12地域	1.1倍	1.2倍
全国平均	1.1倍	1.3倍



※IPCC等において、定期的に予測結果が見直されることから、必要に応じて見直す必要がある。
※沖縄や奄美大島などの島しょ部は、モデルの再現性に課題があり、検討から除いている

III 水災害対策の考え方

水防災意識社会の再構築する取り組みをさらに強化するため

- ・気候変動により増大する将来の水災害リスクを徹底的に分析し、分かりやすく地域社会と共有し、社会全体で水災害リスクを低減する取組を強化
- ・**河川整備のハード整備を充実し、早期に目標とする治水安全度の達成**を目指すとともに、水災害リスクを考慮した土地利用や、流域が一体となった治水対策等を組合せ

IV 治水計画の考え方

- ・気候変動の予測精度等の不確実性が存在するが、現在の科学的知見を最大限活用したできる限り定量的な影響の評価を用いて、治水計画の立案にあたり、実績の降雨を活用した手法から、**気候変動により予測される将来の降雨を活用する方法に転換**
- ・ただし、解像度5kmで2℃上昇相当のd2PDF(5km)が近々公表されることから、河川整備基本方針や施設設計への降雨量変化倍率の反映は、この結果を踏まえて、改めて年度内に設定

<治水計画の見直し>

- ・パリ協定の目標と整合する**RCP2.6(2℃上昇に相当)を前提に、治水計画の目標流量に反映し、整備メニューを充実**。将来、更なる温度上昇により降雨量が増加する可能性があることも考慮。
- ・気候変動による水災害リスクが顕在化する中でも、目標とする治水安全度を確保するため、**河川整備の速度を加速化**

<河川整備メニューの見直し>

- ・気候変動による更なる外力の変化も想定した、**手戻りの少ない河川整備メニュー**を検討
- ・施設能力や目標を上回る洪水に対し、**地域の水災害リスクを低減する減災対策**を検討
- ・雨の降り方(時間的、空間的)や、土砂や流木の流出、内水や高潮と洪水の同時生起など、**複合的な要因による災害にも効果的な対策**を検討

<合わせて実施すべき事項>

- ・外力の増大を想定して、**施設の設計や将来の改造を考慮した設計**や、**河川管理施設の危機管理的な運用等**も考慮しつつ、検討を行うこと。
- ・施設能力を上回る洪水が発生した場合でも、被害を軽減する危機管理型ハード対策などの構造の工夫を実施すること。

V 今後の検討事項

- 気候変動による、**気象要因の分析や降雨の時空間分布の変化、土砂・流木の流出形態、洪水と高潮の同時発生等**の定量的な評価やメカニズムの分析
- 社会全体で取り組む防災・減災対策の更なる強化と、効率的な治水対策の進め方の充実**

国交省ウェブサイト
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/c_hisui_kentoukai/index.html

気候変動を踏まえた海岸保全に向けた論点

<自然現象の変化>

- 氷床・氷河の融解
 - ・ **平均海面の上昇**
- 海水温の上昇
 - ・ **平均海面の上昇**
- 海流の変化
 - ・ 急潮の変化
 - ・ 異常潮位の変化
- 台風・低気圧等の強大化
 - ・ **高潮偏差の増大**
 - ・ **極端波浪(波高、周期、波向)の変化**
 - ・ 常時波浪(波高、周期、波向)の変化
 - ・ 降水量・降水パターンの変化
 - ・ 流出土砂量の変化
 - ・ 融雪量の変化

<社会に影響を及ぼす現象>

- ⇒ **高潮** ⇒
- ⇒ **高波** ⇒
- ⇒ **洪水** ⇒
- ⇒ **渇水** ⇒
- ⇒ **土砂災害** ⇒

<社会への影響>

- 沿岸域への影響
 - ・ **浸水リスクの増加**
 - ✓ **外力の増大**
 - ✓ **砂浜の機能低下**
 - ・ 砂浜、干潟、低湿地の消失
 - ・ 生態系の変化
- 社会インフラへの影響
 - ・ 港湾・漁港施設の機能低下
 - ・ 河川取水施設の機能低下

- 国土の減少
- 人的被害
- 経済被害

○論点1:気候変動予測

<外力の設定方法>

- ①温室効果ガスの排出抑制シナリオの選択の考え方 (RCP2.6,RCP4.5,RCP6.0,RCP8.5)
- ②気候変動により予測される将来の外力増加量の算定方法

○論点2:海岸保全の目標設定

<海岸保全での考慮方法・量>

- ①平均海面水位の上昇
 - ②潮位偏差の増大
 - ③波浪の強大化
- ・空間
 - ・時間
 - ・確率評価

○論点3:海岸保全のあり方

<海岸保全の方策>

- ①ハード対策
面的防護、線的防護 等
- ②ソフト対策
モニタリング、土地利用、タイムライン 等
- ③技術開発
モニタリング技術、高潮予測 等

海岸保全基本方針等への反映

https://www.mlit.go.jp/river/shinn_gikai_blog/hozen/gaiyou.pdf

適応のための気候シナリオ

- 自治体などで適応策を考えるための影響評価をするためには、CMIPのオリジナルデータでは不十分なことが多い
- 解像度：O(1km)程度が必要→ダウンスケーリング
- バイアス補正：CMIPのデータは現実とズレがあるので、補正が必要となる
 - どのような補正をするかは利用目的によって変わってくる：平均値を合わせる・ばらつきを合わせる・極値の頻度を合わせる…
- 確率評価のための大量アンサンブルデータ：
 - リスク評価のためには大量のアンサンブル結果が必要
- すべてのニーズを同時に満たすことは現状では不可能

d4PDFとは？

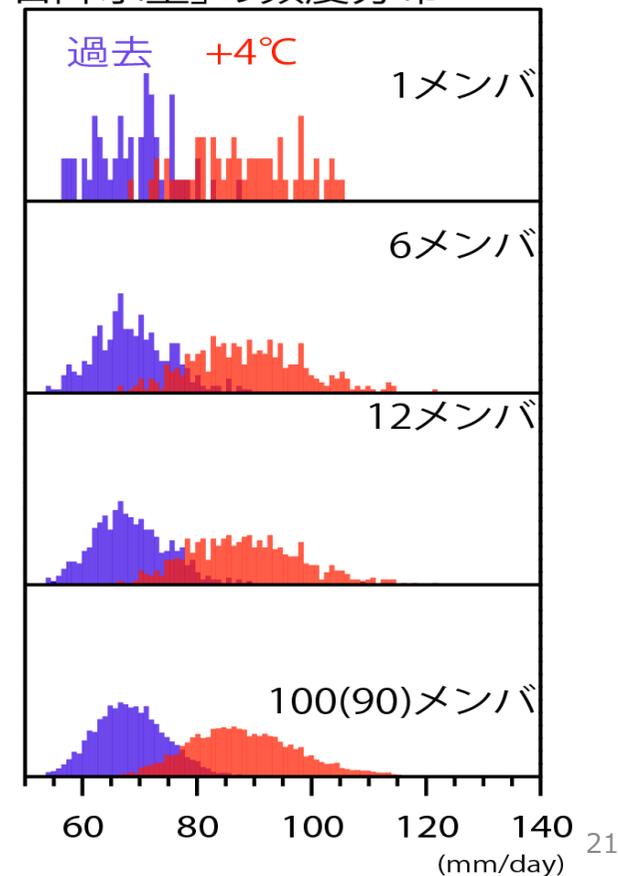
- <http://www.miroc-gcm.jp/~pub/d4PDF/index.html>
- 全世界および日本周辺領域について、それぞれ60km、20kmメッシュの高解像度大気モデルを使用した高精度モデル実験出力です。過去6000年分(日本周辺域は3000年分)、将来については、全球平均気温が産業革命以降 2°C および 4°C 上昇した未来の気候状態について、それぞれ3240年分と5400年分のモデル実験を行いました。これらを用いることにより、未来の気候状態と現在の気候状態との比較ができます

d4PDFの概略

- 文部科学省の研究開発プロジェクトにより、世界初の大規模アンサンブル気候予測データセット (d2PDF/d4PDF) を開発。
- d2PDF/d4PDFは、全球平均気温が産業革命以降2°C および 4°C 上昇した気候状態を示したものであるであり、日本及び全世界の個別地域における平均気温、降水量、積雪などのデータをみることができる。
- また、未来の気候状態多数のシミュレーション実験をしているため、異常気象の頻度分布を予測可能とするなど、信頼性が高い。(10年に一度、100年に一度の極端現象などを評価できる世界唯一のデータセット)
- 本データは、TCFDにおける気候変動による物理的リスク評価などに活用できるのではないかと考えており、本日の資料では、本データの利用の促進、あわせてユーザーニーズを聞き今後の研究にも生かすことを目的としている。



中国南部で平均した「年最大日降水量」の頻度分布

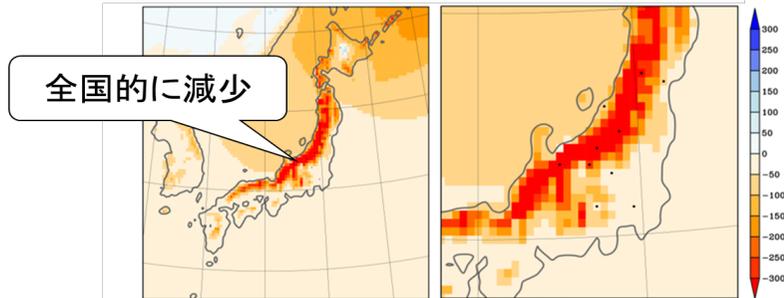


d2PDF/d4PDFからわかること

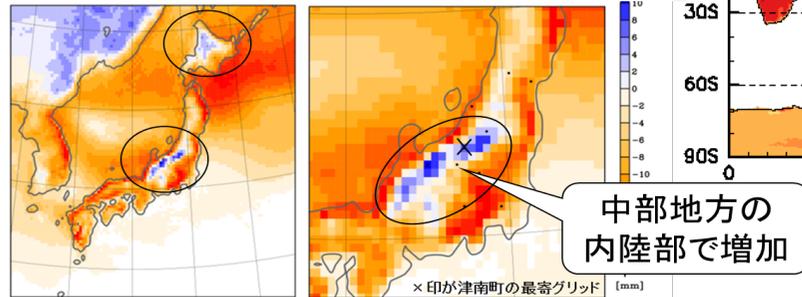
日本域 20 kmメッシュ、全球 60 kmメッシュ

- 多数の実験例(アンサンブル) を活用することで、極端現象の将来変化を、確率的にかつ高精度に評価可能
- 日本及び全世界の個別地域における2℃上昇及び4℃上昇における平均気温、降水量、積雪などの情報、10年に一度、100年に一度の降水量、気温、積雪量、台風強度（進路）などの情報
- 個別地域において、どのような物理リスク（洪水、渇水、台風、高温等）があるのか、スクリーニングに活用可能。

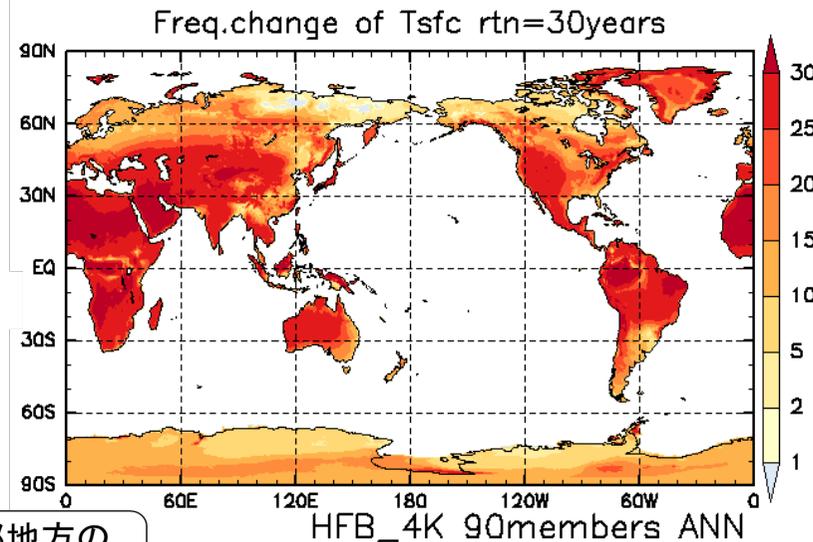
総降雪量（11月～3月）の将来変化



10年に一度の大雪（日降雪量）

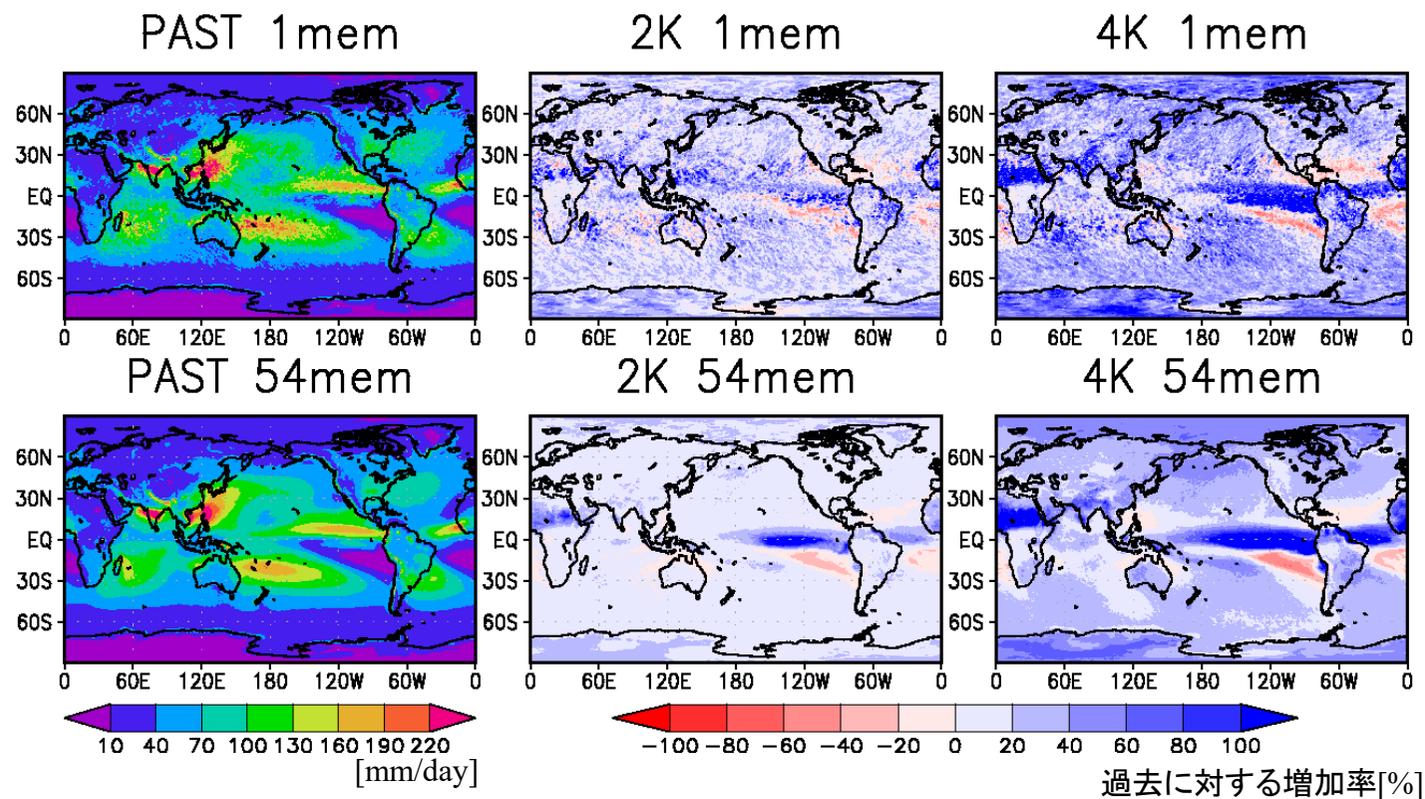


過去の30年に一回の高温が将来の30年に何回あるかの頻度分布



大量アンサンブルの効能

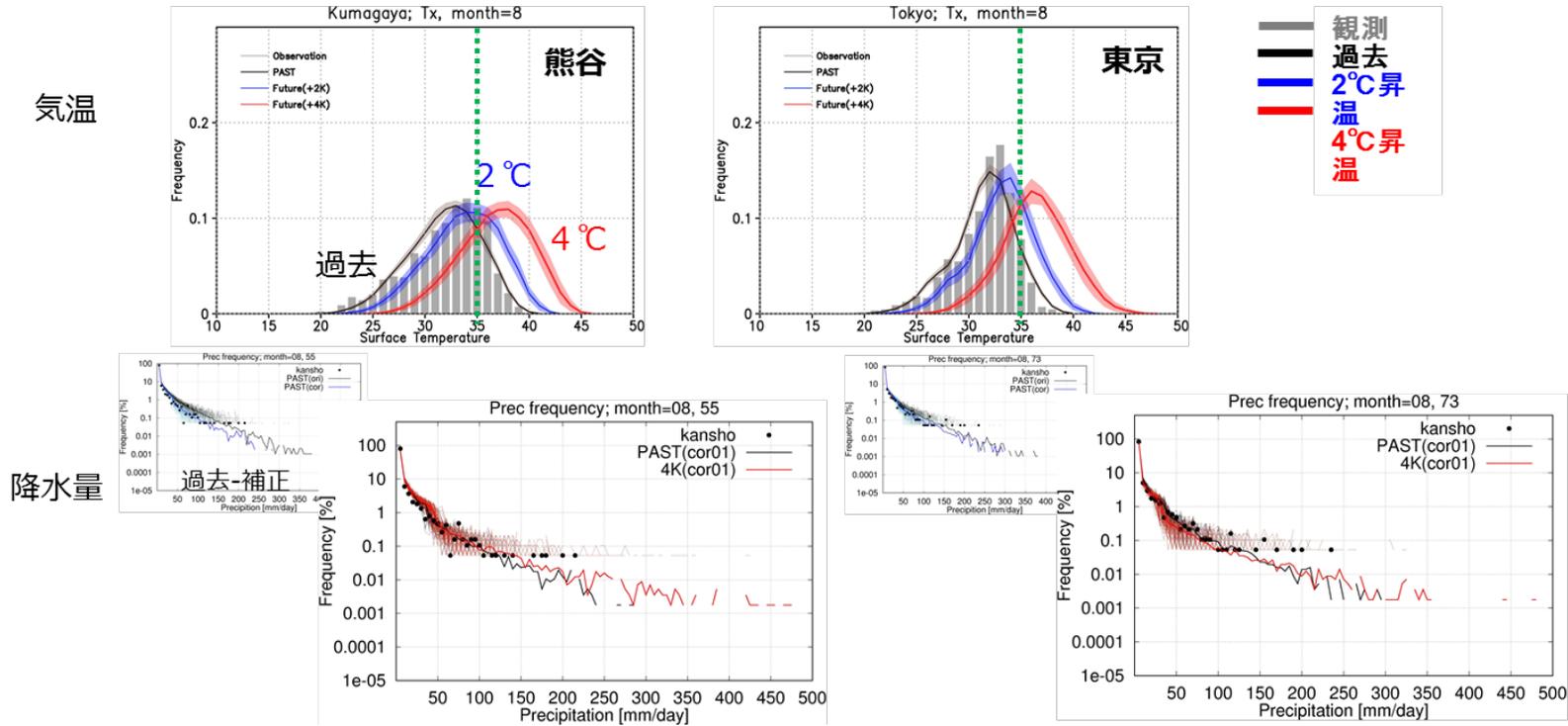
年最大日雨量の90%tile値（10年に1回の日雨量）



JAMSTEC渡辺さん・藤田さん提供

(岡田)

□ 過去実験, 2°C・4°C昇温実験 ※過去, 2°C・4°C昇温実験各30メンバー (2°C, 4°Cは6SST×5メンバー) それぞれ後半30年を使用, 陰影はメンバー間の標準偏差
8月日最高気温, 日降水量頻度分布 (バイアス補正後)



気温 : 東京の頻度分布の山の形 = 尖度が小さく高温側が広がり, 猛暑日が増加 (4°C)

降水量 : 弱い降水の減少, 強い降水の増加(4°C) 極端側の降水は頻度も少なく, メンバー間でばらつきが大きい (結果の解釈を行いつつ論文準備中)

温暖化予測における「幅」

1. 温室効果ガス排出における「幅」

- 幾つかの排出シナリオに基づいて推定
- 実際にどのような排出が行われるかは社会経済活動などに起因

2. 数値モデルの不確実性による「幅」

- 温室効果ガス排出に対する気候システムの応答実験を行っている
- 天気予報など観測値が入った予測とは違う

3. 自然変動による「幅」

- 様々な時間スケールの変動が自然界には内在している
- 極端現象は確率的にしか評価できない

確率的評価の必要性

- 気候変動の様々な幅を表現するためには大規模アンサンブルデータセットが有効
- 確率的な評価は様々な分野で実装するために必要
- 防災：災害の発生確率に基づいた設計が標準
 - 現状：30年に一度の災害の規模
 - 温暖化時：規模の拡大、再帰年数の短縮
- イベントアトリビューション
 - 今回の災害は温暖化のせいですか？→決定論的には答えられないが確率的には評価できる可能性
 - 過去のイベントと同様の現象が温暖化時にどうなるか？

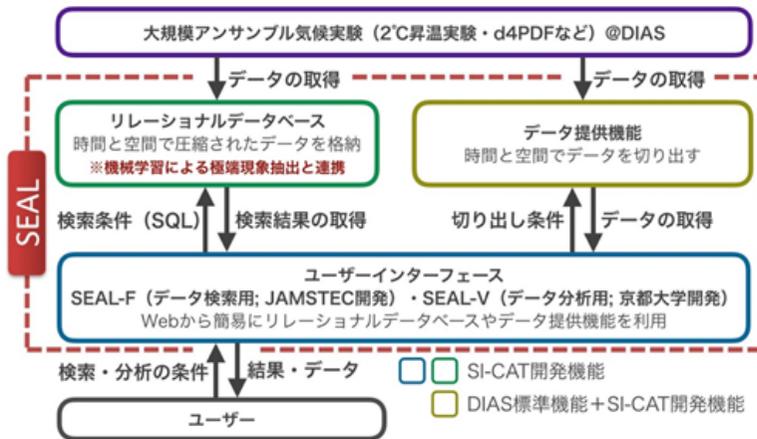
d4PDFを気候変動適応に活用するために

- 気象・気候データを扱うための知識・経験と適応に関する知識・経験を合わせなければいけない
- 適応に関するハードル
 - 適応分野に関する情報：気候変動の影響評価
 - 複合的な分野も多い：特に経済活動・社会生活に関わる分野
 - 脆弱性・暴露は社会科学的な要素
- 気候データとしてのハードル
 - データの量が膨大
 - データの質に関する理解：バイアス補正が必要な場合も多い
- 気候モデル研究者/影響評価研究者/適応策の実施者などが一緒に考えて、問題に取り組む必要性：co-design, co-working, co-production

SI-CATで実践されたco-designの実例

- ✓長野・岐阜をカバーする領域でダウンスケーリングの途中までを共通化(20km→5km)
- ✓0(1km)のダウンスケーリングはそれぞれのニーズに合わせたデザインを採用
- 長野：山岳域をきちんと解像するための1km解像度、積雪プロセスを評価するために、降雪が多い/標準/少ない5年をピックアップ
- 岐阜：河川防災に関する評価を確率的に行うために、より多くの降雨ケースを計算するための2km解像度、降雨パターンで分類し、豪雨ケースのみピックアップ

気候実験データベースシステムSEALのデータ検索機能の開発



リレーショナルデータベース

- 降水量・気温(領域モデル)
- 台風トラックデータ(全球モデル)
- 深層学習により抽出した停滞前線(領域モデル)

データ提供機能

- データダウンロード機能(DIAS標準機能と連携)
- バイナリ→テキスト変換機能

ユーザーインターフェース

- SEAL-F、SEAL-V、共通トップページ

図1 SEAL-F (SEAL-Finder)の構成

The screenshot shows the SEAL-F web UI search interface. It includes fields for 'データセット' (Data Set) with options for 'd4PDF (領域モデル実験)' and 'd4PDF (全球モデル実験)'. There are also fields for '実験の種類' (Experiment Type) with options like '将来4°C昇温実験', '将来2°C昇温実験', and '過去実験'. The '検索の種類' (Search Type) section has checkboxes for '1時間降水量が閾値以上', '1時間降水量が閾値以上の発生回数', 'ある時間幅の最大降水量が閾値以上', '日降水量が閾値以上', and '日降水量が閾値以上の発生回数'. The '行政区' (Administrative Region) section has a dropdown for '東京都' and a checkbox for '種子島マップ'. The '開始年月日 (T_s)' and '終了年月日 (T_e)' fields are set to 'YYYY-MM-DD'. A note explains that the search is performed for cases where the 1-hour precipitation is above the threshold X_{RAIN} mm. Below the search fields, there are two tables for '年月日の指定可能範囲' (Date specification range): one for '領域モデル実験' (Regional Model Experiment) and one for '全球モデル実験' (Global Model Experiment). The tables list date ranges for '将来4°C昇温実験', '将来2°C昇温実験', and '過去実験' for both model types.

図2 SEAL-F (SEAL-Finder)のWeb UI

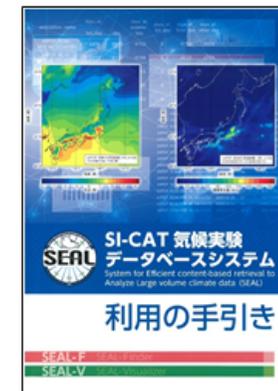
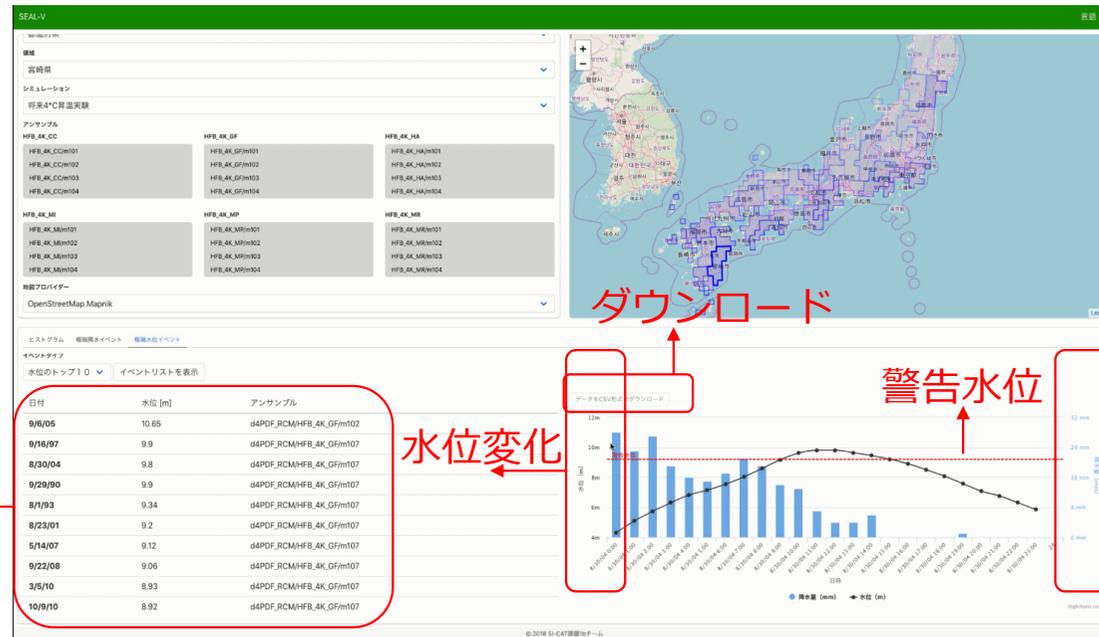


図3 SEAL利用の手引き

SEAL-V ユーザーインターフェース

- Uminekoサーバ上で稼働するWebアプリケーション
- シンプルなインターフェースで極端水位イベントを抽出→表示→ダウンロード



極端水位イベント

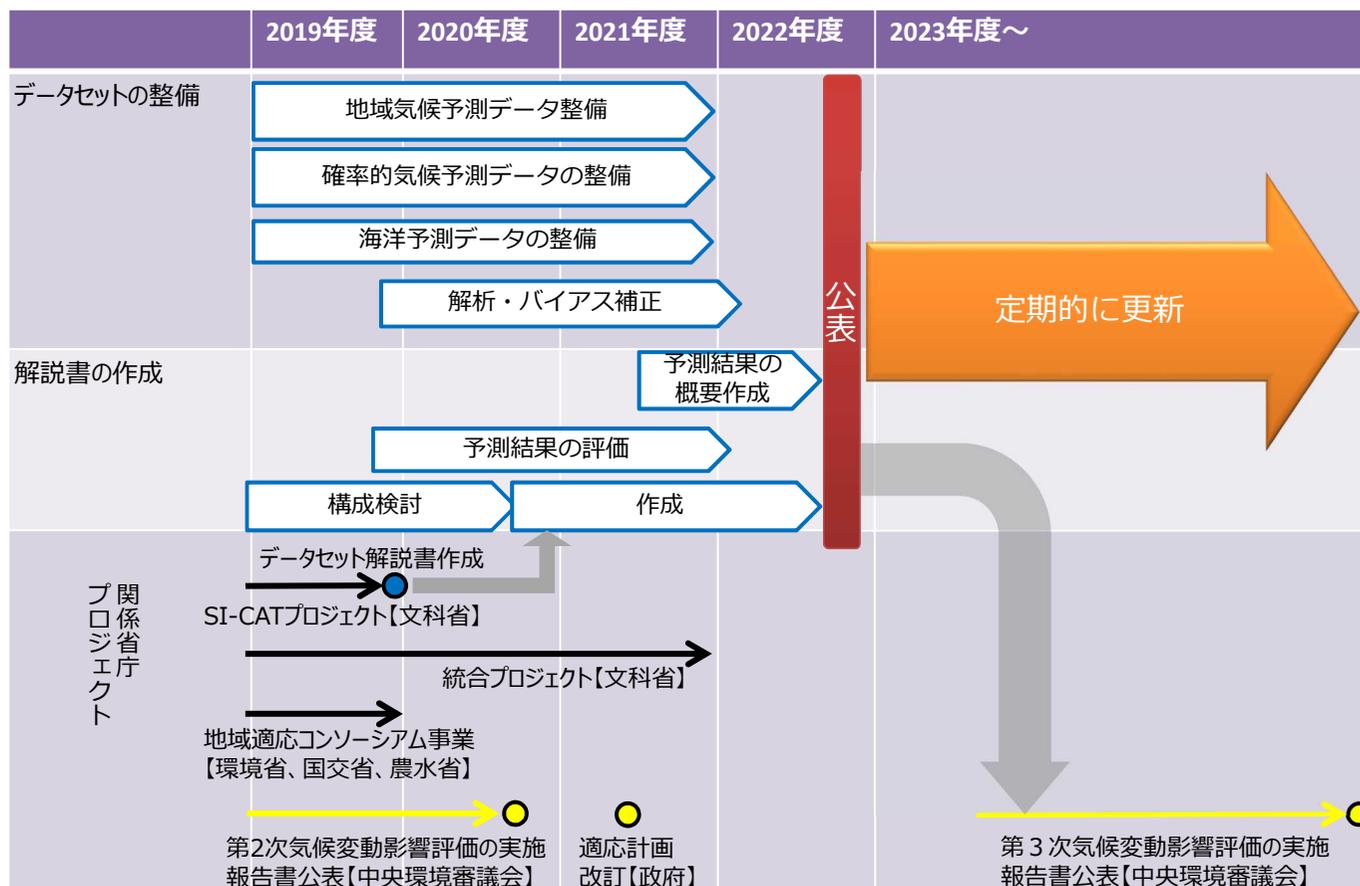
水位変化

警告水位

降水変化



気候変動予測データセットの整備



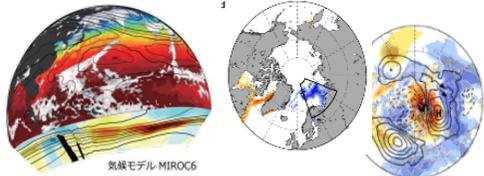
気候変動に関する
懇談会資料
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/kikohendo_kondan_kai/index.html

気候予測データセットの位置づけ

- 気候変動適応法に基づき、概ね5年ごとに作成される、気候変動影響の総合的な評価についての報告書にあわせ、最先端の気候予測データセットを定期的に整備。
- 気候変動影響評価報告書を踏まえ、関連機関において適応策を策定。

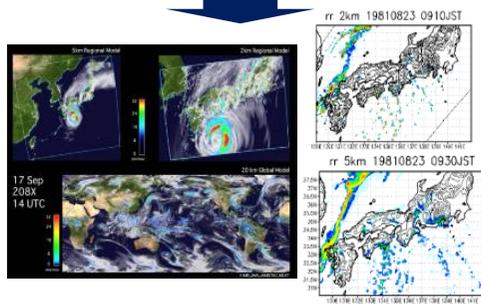
気候予測データセット

・気候モデル開発、気候変動メカニズム解明を通じて気候予測データ創出



気候モデルの開発

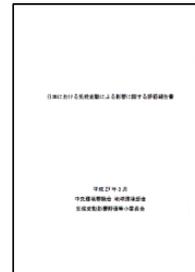
気候変動メカニズム解明 (例: 減りゆく海水と大気の相互作用)



温暖化した世界及び日本周辺の予測 など

気候変動影響評価

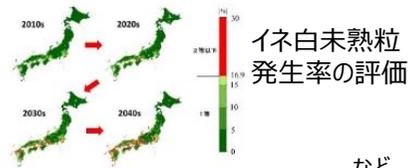
・気候変動影響の総合的な評価についての報告書



・各分野の影響評価研究



都市浸水シミュレーション



イネ白未熟粒発生率の評価

など

適応策

・農林水産分野における高温耐性品種の開発・普及



出典 農水省

・国交省における気候変動を踏まえた治水計画の見直し検討

II 将来降雨の変化

<将来降雨の予測データの評価>

・気候変動予測に関する技術開発の進展により、地形条件をより的確に表現し、治水計画の立案を対象とする台風・梅雨前線等の気象現象をシミュレーションし、災害をもたらすような極端現象の評価ができる大量データによる気候変動予測計算結果が整備

<将来の降雨量の変化倍率> <暫定値>

・RCP2.6(2℃上昇相当)を想定した、将来の降雨量の変化倍率は全国平均約1.1倍

地域区分ごとの変化倍率	地域区分	RCP2.6 (2℃上昇)		RCP4.5 (4℃上昇)	
		平均	最大	平均	最大
平均	全国	1.1倍	1.1倍	1.1倍	1.1倍
最大	全国	1.5倍	1.5倍	1.5倍	1.5倍

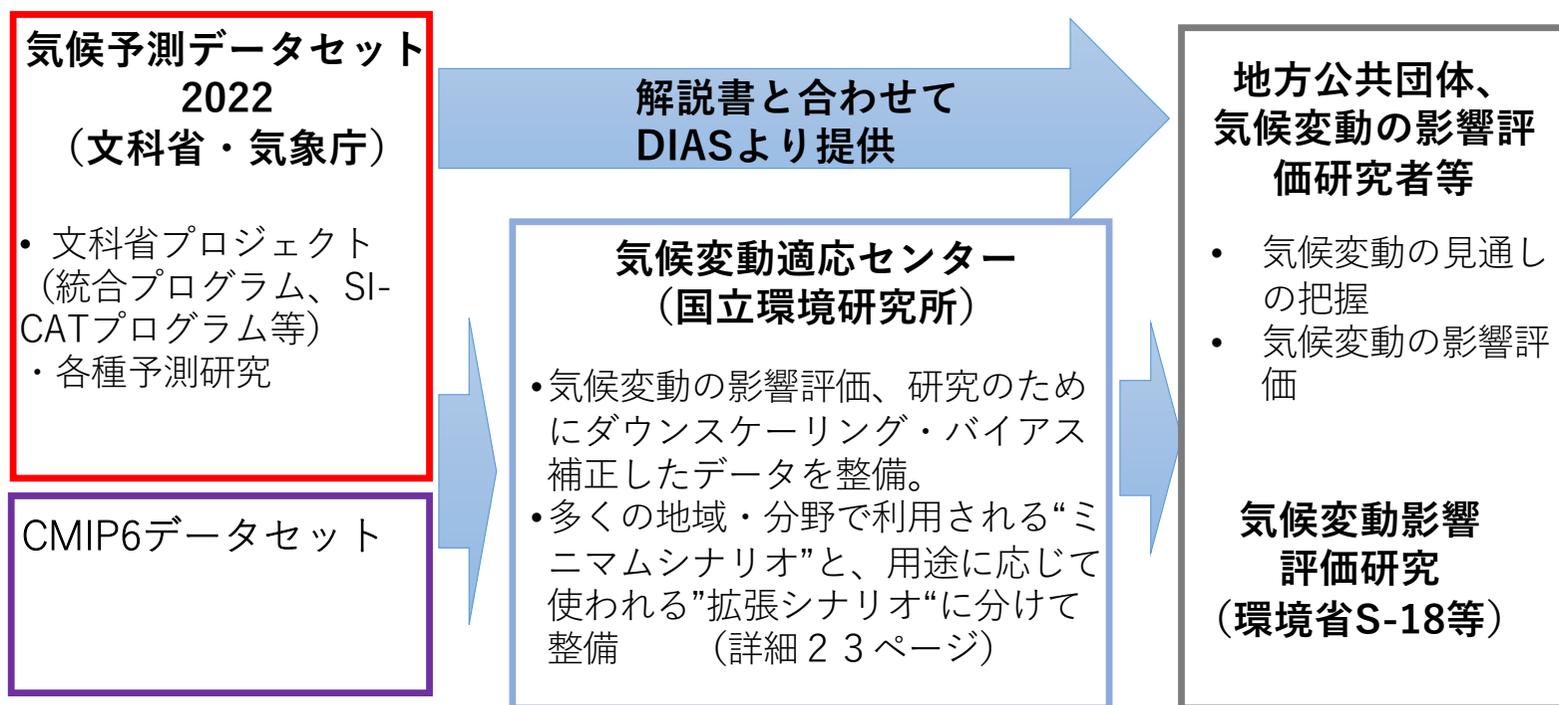
※RCP2.6において、定量的に予測結果が算出されることから、必要に応じて算出が必要である。相対的や電撃大島などの島嶼部は、モデルの真実性に課題があり、検討が限られている。

令和元年10月 国土交通省 気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言【概要】より

など

気候予測データセット2022（案）について

- 目指すべきデータセットの方向性を踏まえ、ユーザーニーズ、技術動向等を踏まえ、現時点での最先端のデータセットとする。
- 文科省プロジェクト（統合プログラム、SI-CATプログラム等）により創出した予測データセットを中心に整備



※気候予測データセットは、上記影響評価以外に産業における気候変動のリスクマネジメント等へも活用可能。

気候予測データセット2022の影響評価への活用について（案）

気候予測データセット2022例 (文科省・気象庁)

- CMIP 5 ベース予測 (大気)
 - ①2km/5km力学的ダウンスケーリング (2°C、4°C)
(変数: 気温 (最低、最高、平均)、降水、日射量、風速、湿度)
 - ②20km力学的ダウンスケーリング (シームレス (2~4°C)
(変数: 気温 (最低、最高、平均)、降水、日射量、風速、湿度)
- CMIP 5 ベース予測 (海洋)
 - ⑥2km、10km力学的ダウンスケーリング (2°C、4°C)
(変数: 海水温、海流、海面水位、植物プランクトン量、栄養塩、酸性度)
- CMIP 5 ベース d 4 PDF、d 2 PDF、d 1.5PDF
 - ・③20km力学的ダウンスケーリング (約100メンバ)
 - ・③5km力学的ダウンスケーリング (12メンバ)
 - ・③1km力学的ダウンスケーリング (調整中) (極端豪雨)

- CMIP6データセット (研究機関) 等 (④、⑤)
- 約100km力学的予測 (~4°C)
- 各種予測データ

統計的
・バイアス補正
ダウンスケーリング

気候変動適応センター シナリオ

ミニマムシナリオ

- CMIP 5 ベース予測 (大気)
 - 1km統計的ダウンスケーリング (2°C、4°C)
(変数: 気温 (最低、最高、平均)、降水、日射量、風速、湿度)
※シームレスは調整中
- CMIP 5 ベース予測 (海洋)
 - ⑥1km統計的ダウンスケーリング? (2°C、4°C)
(変数: 海水温、海流、海面水位、植物プランクトン量、栄養塩、酸性度)
- CMIP 6 ベース予測
 - 1km統計的ダウンスケーリング (2°C、4°C等)

拡張シナリオ

- CMIP 5 ベース d 4 PDF、d 2 PDF、d 1.5PDF
 - ・③20km力学的ダウンスケーリング (約100メンバ)
 - ・③5km力学的ダウンスケーリング (12メンバ)
 - ・③1km力学的ダウンスケーリング (調整中) (極端豪雨)
- 等

気候変動影響評価
(環境省研究プロジェクト、地方公共団体等)

※気候予測データセットは、上記影響評価以外に産業における気候変動のリスクマネジメント等へも活用可能。

まとめ

- 気候変動対策は緩和と適応どちらも重要である
 - 適応策のニーズが高まってきているが必ずしも十分に応えられていない：適応策に資する情報を創出することの難しさ
- 個別のニーズに対応するためのデータは揃ってきているが、データから有益な情報に変換しないとエンドユーザーまで届かない
 - 成功例の蓄積は進んでいるので、次は成功例の展開が求められている
- データセットを有効活用するためには、いろいろなポジションのプレイヤーが連携・協力していく必要がある
 - 大量かつ多様なデータから情報を創出するためにはco-design, co-working, co-productionといった取り組みが欠かせない
 - プラットフォームとして、DIASにかかる期待は大きい